

学校编码: 10384

分类号\_\_\_\_\_ 密级\_\_\_\_\_

学号: X2009230458

UDC \_\_\_\_\_

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

# POS 终端设备管理系统 的设计与实现

Design and Implementation of POS  
Transportation Management System

梁素婧

指导教师姓名: 林坤辉教授

专 业 名 称: 软 件 工 程

论文提交日期: 2011 年 10 月

论文答辩时间: 2011 年 11 月

学位授予日期: 年 月

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_

评 阅 人: \_\_\_\_\_

2011 年 10 月

## 厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下，独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果，均在文中以适当方式明确标明，并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范（试行）》。

另外，该学位论文为（ ）课题（组）的研究成果，获得（ ）课题（组）经费或实验室的资助，在（ ）实验室完成。（请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称，未有此项声明内容的，可以不作特别声明。）

声明人（签名）：  
年 月 日

## 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（      ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，  
于      年      月      日解密，解密后适用上述授权。

（   √  ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年      月      日

## 摘 要

支付工具电子化近年来在我国得到迅速的发展，特别是面向庞大目标受众——所有消费者的金融 POS 机正越来越受到各方投资者的关注。随着 POS 终端数量的不断增大，对 POS 终端的管理也成为各收单机构的当务之急。为此开发一套 POS 终端管理系统对在网点的 POS 终端进行管理十分必要。

本文采用面向对象的分析与设计方法，详细分析了系统所需实现的功能，利用可视化统一建模语言 UML 及建模软件工具 RATIONAL ROSE 对 POS 终端管理系统进行多视角的静态和动态的建模。系统实现采取 J2EE 为实现平台，SQL Server 2008 数据库，结合数据库访问技术 ADO.NET 及最新用户体验技术 Ajax(Asynchronous JavaScript and XML)，设计并实现了 POS 终端管理系统。该系统能终端信息管理、应用程序、参数下载更新，对 POS 的维护、POS 终端通讯管理、外部通信管理等功能，并采用基于角色的权限控制较好实现了系统的多级安全机制。

POS 终端管理系统是一个功能强大、开放、灵活、安全、高效、易维护和扩充的现代化管理平台，具有较好的应用前景。

**关键词：** POS 终端；管理系统；程序下载

## **Abstract**

The electronization of means of payment in China has developed rapidly in recent years. The financial pos machine , which face enormous target audience—all consumers attracts more and more attention from varius investors. With the constant increase of pos terminals, the management of them has been first imperative of all acquiring organizations. Therefore, it is necessary to develop a management system of pos terminals which could control them in network.

This dissertation will employ object-oriented analysis and design to analyze functions of the pos terminal management system, and model the system in various visual static and dynamic states by visual unified modeling language and modeling software—Rational Rose. The system adopts J2EE as its platform of achievement, SQL Server 2008 database. The combination of programming with ADO.NET and the newest user experience techonology—Asynchronous JavaScriptand XML, helps to design and achieve pos terminal management system. This system has functions such as end information management, update of application program and parameter download, maintenance, terminal communication management, and external communication management. Besides, it has realized systematical multi-level security mechanism quite accurately by role-based control of authority.

POS terminal management system is a modernization management platform of powerful functions, open, flexibility, security and highly efficient. The system is easy to be maintained and expanded, and it will have a better application prospect.

**Keywords:** POS Terminal; Management System;Program download

# 目 录

<b>摘    要.....</b>	<b>1</b>
<b>第一章 绪 论.....</b>	<b>1</b>
1.1 研究背景及意义.....	1
1.2 项目设计目标.....	2
1.3 目前国内 POS 终端设备管理发展现状.....	3
1.4 本文研究内容及组织架构.....	3
<b>第二章 系统相关技术简介.....</b>	<b>5</b>
2.1 JAVA 技术介绍.....	5
2.1.1 JAVA 语言概述.....	5
2.1.2 JAVA 语言特点.....	6
2.2 SQLSERVER2008 介绍.....	7
2.2.1 SQL Server2008 概述.....	7
2.2.2 SQL Server2008 的优点.....	8
2.3 WEB 服务器介绍.....	9
2.4 本章小结.....	11
<b>第三章 系统需求分析.....</b>	<b>12</b>
3.1 开发及运行环境.....	12
3.2 获取需求方法.....	12
3.3 系统的开发目标.....	13
3.4 POS 如何支持 TMS.....	14
3.5 系统功能性需求.....	14
3.5.1 中端信息管理.....	15
3.5.2 程序更新管理.....	15
3.5.3 下载管理.....	16
3.6 系统的非功能性需求.....	18
3.7 本章小结.....	18

<b>第四章 系统设计</b>	<b>20</b>
<b>4.1 系统架构设计</b>	<b>20</b>
4.1.1 分层架构的设计	20
4.1.2 系统分布式设计	21
4.1.3 系统开放式设计	22
4.1.4 系统安全性设计	23
4.1.5 系统并发设计	24
<b>4.2 功能模块设计</b>	<b>24</b>
<b>4.3 数据库的设计</b>	<b>26</b>
<b>4.4 核心功能的处理</b>	<b>36</b>
4.4.1 终端管理业务处理程序	36
4.4.2 终端下载服务程序	40
4.4.3 TMS 程序参数下载流程	44
<b>4.5 本章小结</b>	<b>49</b>
<b>第五章 系统实现</b>	<b>50</b>
<b>5.1 分层架构的实现</b>	<b>50</b>
<b>5.2 物理部署</b>	<b>51</b>
<b>5.3 信息管理子界面</b>	<b>52</b>
<b>5.4 应用计划管理界面的实现</b>	<b>54</b>
<b>5.5 应用下载界面的实现</b>	<b>54</b>
<b>5.6 本章小结</b>	<b>57</b>
<b>第六章 总结与展望</b>	<b>58</b>
6.1 总结	58
6.2 展望	58
<b>参考文献</b>	<b>60</b>
<b>致    谢</b>	<b>63</b>

## Contents

<b>Chapter 1 Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Background and significance of the research.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2Item design objective.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3The development situation of POS terminal unit system in China.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Research contents and organizational structure of the dissertation.....</b>	<b>3</b>
<b>Chapter 2 Brief introduction of interrelated techonology.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Introduction to JAVA techonology.....</b>	<b>5</b>
2.1.1 Summary of JAVA language.....	5
2.1.2 Characteristics of JAVA language .....	6
<b>2.2 Introduction to SQLSERVER2008.....</b>	<b>7</b>
2.2.1 Summary of SQL Server2008.....	7
2.2.2 Merits of SQL Server2008.....	8
<b>2.3 Introduction to WEB Server.....</b>	<b>9</b>
2.3.1WEB application server: TOMCAT.....	9
<b>2.4Summary of this chapter.....</b>	<b>11</b>
<b>Chapter 3 Analysis of system requierments.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1Exploration and operation environment.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2 Means of requirements elicitation.....</b>	<b>13</b>
<b>3.3Exploration target of the system.....</b>	<b>13</b>
<b>3.4 How POS support TMS.....</b>	<b>14</b>
<b>3.5Function requierments of the system.....</b>	<b>14</b>
3.5.1 Middle-end information management.....	15
3.5.2 Program updating management.....	15
3.5.3 Download management.....	16
<b>3.6 Nonfunctional requirements of the system.....</b>	<b>18</b>
<b>3.7Summary of this chapter.....</b>	<b>18</b>
<b>Chapter 4 Design of the system .....</b>	<b>20</b>
<b>4.1 Design of structure.....</b>	<b>20</b>
4.1.1 Design of layered architecture.....	20
4.1.2 Distributed design.....	21



4.1.3 Open-ended design.....	22
4.1.4 Security design.....	23
4.1.5 Concurrent design.....	24
<b>4.2 Design of functional module.....</b>	<b>24</b>
<b>4.3 Design of database.....</b>	<b>26</b>
<b>4.4 Process of core function.....</b>	<b>36</b>
4.4.1 SVP of terminal management.....	36
4.4.2 Terminal download service routine.....	40
4.4.3 Download flow of TMS program parameter.....	44
<b>4.5 Summary of this chapter.....</b>	<b>49</b>
<b>Chapter 5 System implementation.....</b>	<b>50</b>
5.1 Achievement of layered architecture.....	50
5.2 Physical deployment.....	51
5.3 Information management son interface .....	52
5.4 Achievement of application management interface.....	54
5.5 Achievement of application downloading interface.....	54
5.6 Summary of this chapter.....	57
<b>Chapter 6 Conclusions and Outlook.....</b>	<b>58</b>
6.1 Conclusions.....	58
6.2 Outlook.....	58
<b>References.....</b>	<b>60</b>
<b>Acknowledgements.....</b>	<b>63</b>

## 第一章 绪 论

### 1.1 研究背景及意义

为了改善银行卡受理环境，包括中国银联在内的各收单行，在 POS（Point of sales）终端布放方面投入了巨大的人力和物力，随着 POS 终端数量的不断增大，对 POS 终端的管理也成为各收单行的当务之急<sup>[1]</sup>。

目前各收单机构运维管理终端数量快速增加，中心向偏远扩散；终端厂商众多、型号多样；EMV、TDES、非接触、手机等新技术不断涌现；终端应用程序版本更新快、版本多；新交易、新增值应用的不断叠加；终端多应用支持；国内各收单行在 POS 终端的管理方面或多或少存在以下情况<sup>[2]</sup>：

1、购买的 POS 种类多。大部分收单行有 2 种国内外不同厂商的 POS，有一些收单行甚至有 4、5 种不同厂商的 POS；

2、POS 应用程序版本多。即使是同一个厂商的 POS，也存在 POS 型号不同、POS 应用程序版本不同的问题；

3、下载方式单一。目前大部分收单行对 POS 终端的程序维护主要是通过人工方式串口下载完成，各 POS 终端厂商对程序、参数的下载都有各自不同的实现方式<sup>[3]</sup>。

4、POS 的布设分散，程序功能需要经常升级。

以上这些因素造成收单行对 POS 的维护工作极大，费时费力，且容易出错，使收单行在 POS 终端的统一管理和维护造成了很大的困难。国内外的各 POS 厂商，都有面向自有品牌 POS 的终端管理系统，这些系统都无法接入其他品牌的 POS，因此有很大的局限性<sup>[4]</sup>。

针对这种状况，结合工作的需要设计研制了通用 POS 终端管理系统（Transportation Management System，简称 TMS），这是一套帮助收单行实现方便的 POS 终端机具管理、统一下载（包括应用程序、参数、广告）等功能的设备管理系统软件。

本 POS 终端管理系统在设计时充分考虑了目前使用的各种 POS 设备的兼容

性，制定了统一的接口，从而既方便了收单行对终端的统一管理和维护，又降低了各 POS 厂商接入这套系统的工作量。本系统管理的 POS 终端如图 1.1 所示。



图 1.1 终端 POS

## 1.2 项目设计目标

POS 终端管理系统（POS TMS）的设计主要具备两大功能：

1. 终端信息管理包括对 POS 终端信息的日常管理和 POS 终端信息收集以及远程诊断；

2. 应用程序、参数下载更新，对 POS 的维护包括以计划为中心，用简捷可控的方式将应用程序、参数下载到 POS 上。每个下载、更新、删除应用、替换 POS 的工作计划都有严谨的工作流程，有据可查<sup>[5]</sup>。

POS 终端管理系统（POS TMS）的设计主要实现以下目标：

满足收单机构对 POS 终端管理、维护的业务要求；提供统一接口，方便支持不同品牌、型号的产品。

1. 开放——统一接口，兼容其他厂商设备。
2. 灵活——分布式设计、满足不同规模的系统工程，支持多种通讯协议。

如：异步拨号，X.25，RS232，IP（GPRS，CDMA，WiFi，Ethernet）

3. 简便——功能设计通俗易懂，界面简捷，便于操作员使用。

4. 扩展——与 BMS 以及 Call\_Center 的联接。

5. 直观——通过界面友好的查询统计功能，准确地获取各台终端当前的信息。

### 1.3 目前国内 POS 终端设备管理发展现状

早期 TMS 终端管理系统推广遇到的问题如下:各厂商 TMS 独立, 互相之间不能通用, 操作也有很大区别, 操作员使用极其不便; 有些系统功能设计过于复杂反而造成易用性下降<sup>[6]</sup>; 原有终端相关信息不准确; 普遍反应使用不方便, 很多地方并未使用; 主要用于本地管理、下载; 终端无法自动快速获取维护通知。早期绝大部分 POS 终端不能支持 TMS; 远程下载通讯速率低、稳定性差, 可用性不强; 手工下载方式尚可支撑, 需求不是很迫切; 各地管理模式不同, 系统需求差异性大<sup>[7]</sup>。

目前 POS 终端厂商众多、型号多样, 终端应用程序版本多终端数量快速增加, 终端布设分散, 下载方式单一, 以手工方式下载为主, 终端无法自动获取维护通知, EMV 收单迁移, 商户参数增加<sup>[8]</sup>。

收单机构无法准确获知每个商户点上的 POS 是何型号、程序版本等信息; 一些终端被挪用, 甚至失踪, 长时间无法发现; 升级新版本或者添加新应用时, 批量更新 POS 程序困难。

收单机构普遍反应使用不方便, 很多地方停用; 各厂商在同一用户处, 各上一套 TMS, 互相之间不能通用, 操作也有很大区别, 操作员使用极其不便; 有些系统功能设计过于复杂, 反而造成易用性下降。

### 1.4 本文研究内容及组织架构

由于 TMS 终端管理系统工作的繁杂, 运维内容包含硬件设备、软件升级和数字资源建设等多方面知识, 研究如何根据新的运维需求快速定位到用于解决需求的知识, 尤为重要。

因此本文讨论如何确定 TMS 终端管理系统涉及的主要概念, 确定规范的运维流程。并对日常中新的运维需求, 能根据以往积累的运维案例知识, 快速定位问题出现的原因, 并找到解决问题的方法。研究内容如下:

1. 研究 TMS 终端管理系统业务流程;
2. 研究如何通过描述表示、保存和共享这些知识;
3. 研究 TMS 终端管理系统的分析和设计。

由于本体在知识管理方面具有明显的优势,所以本文旨在设计一个具有本体特征的 TMS 终端管理系统。

论文的组织结构如下:

第一章为绪论。介绍论文的研究背景和选题意义、研究的相关内容以及本文的研究目的。

第二章为相关技术介绍。介绍了 JAVA 开发工具、SQLsever2008 数据库管理的概念及特点。

第三章为系统需求分析。分别对 TMS 终端管理系统进行了业务分析、用户管理分析和功能需求分析。

第四章为系统设计。描述了系统的总体构架设计,介绍了数据库的设计和系统功能设计。

第五章为总结和展望。对全文进行总结并对系统未来的发展进行展望。

## 第二章 系统相关技术简介

本章将分析和讨论在研究开发过程中所需的几种关键的技术。这些技术包括: JAVA 面向对象开发方法、数据库访问组件技术及 WEB 服务器的相关技术介绍等。

### 2.1 JAVA 技术介绍

TMS 系统的设计采用了 JAVA 语言, 适用于 WINDOWS 或者 LINUX 操作系统, 后台可根据交易数量灵活配置服务器或者小型机。

#### 2.1.1 JAVA 语言概述

Java 是一种可以撰写跨平台应用软件的面向对象的程序设计语言<sup>[9]</sup>, 是由 Sun Microsystems 公司于 1995 年 5 月推出的 Java 程序设计语言和 Java 平台(即 JavaSE, JavaEE, JavaME) 的总称。Java 技术具有卓越的通用性、高效性、平台移植性和安全性<sup>[10]</sup>, 广泛应用于个人 PC、数据中心、游戏控制台、科学超级计算机、移动电话和互联网, 同时拥有全球最大的开发者专业社群。在全球云计算和移动互联网的产业环境下, Java 更具备了显著优势和广阔前景<sup>[11-13]</sup>。

Java 编程语言的风格十分接近 C、C++ 语言。Java 是一个纯的面向对象的程序设计语言, 它继承了 C++ 语言面向对象技术的核心, Java 舍弃了 C++ 语言中容易引起错误的指针(以引用取代)、运算符重载(operator overloading)、多重继承(以接口取代)等特性, 增加了垃圾回收器功能用于回收不再被引用的对象所占据的内存空间, 使得程序员不用再为内存管理而担忧。在 Java SE 1.5 版本中, Java 又引入了泛型编程(Generic Programming)、类型安全的枚举、不定长参数和自动装/拆箱等语言特性<sup>[14]</sup>。

Java 不同于一般的编译执行计算机语言和解释执行计算机语言。它首先将源代码编译成二进制字节码(bytecode), 然后依赖各种不同平台上的虚拟机来解释执行字节码, 从而实现了“一次编译、到处执行”的跨平台特性<sup>[15]</sup>。不过, 每次

的编译执行需要消耗一定的时间，这同时也在一定程度上降低了 Java 程序的运行效率。但在 J2SE 1.4.2 发布后，Java 的执行速度有了大幅提升<sup>[16]</sup>。Java 语言介绍如图 2-2 所示。

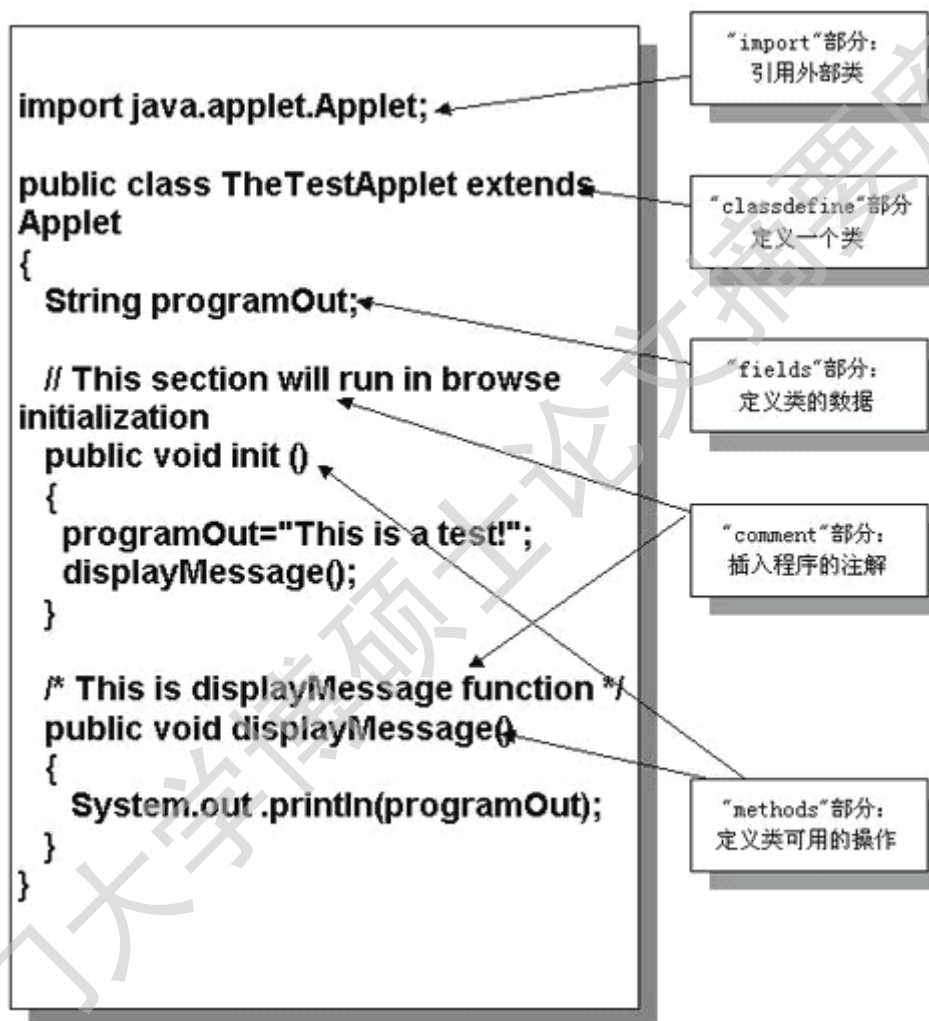


图 2-2 JAVA 语言示例

### 2.1.2 JAVA 语言特点

1. Java 中对内存的分配是动态的, 它采用面向对象的机制, 采用运算符 `new` 为每个对象分配内存空间, 而且, 实际内存还会随程序运行情况而改变。程序运行中 Java 系统自动对内存进行扫描, 对长期不用的空间作为“垃圾”进行收集, 使得系统资源得到更充分地利用. 按照这种机制, 程序员不必关注内存管理问题, 这

使 Java 程序的编写变得简单明了,并且避免了由于内存管理方面的差错而导致系统出问题<sup>[17]</sup>;

2. Java 不在所有类之外定义全局变量,而是在某个类中定义一种公用静态的变量来完成全局变量的功能;

3. Java 不用 goto 语句,而是用 try-catch-finally 异常处理语句来代替 goto 语句处理出错的功能;

4. Java 不支持头文件,这种采用头文件的结构使得系统的运行维护相当繁杂;

5. Java 不支持宏定义,而是使用关键字 final 来定义常量;

6. Java 对每种数据类型都分配固定长度。比如,在 Java 中, int 类型总是 32 位的,Java 具有跨平台性(平台无关性);

7. 类型转换不同。在 Java 中,运行时系统对对象的处理要进行类型相容性检查,以防止不安全的转换,所有的内容都封装在类里面<sup>[18]</sup>;

8. Java 不再使用指针。Java 对指针进行完全地控制,程序员不能直接进行任何指针操作;

9. 避免平台依赖。Java 语言编写的类库可以在其它平台的 Java 应用程序中使用<sup>[19]</sup>。

## 2.2 SQLSERVER2008 介绍

### 2.2.1 SQL Server2008 概述

SQL Server 2008 是 Microsoft 公司推出的 SQL Server 数据库管理系统的一个版本。该版本继承了 SQL Server 7.0 版本的优点同时又比它增加了许多更先进的功能,具有使用方便,可伸缩性好与相关软件集成程度高等优点,可跨越从运行 Microsoft Windows 98 的膝上型电脑到运行 Microsoft Windows 2008 的大型多处理器的服务器等多种平台使用<sup>[20]</sup>。

SQL Server 2008 数据库引擎提供完整的 XML 支持。它还具有构成最大的 Web



Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库